

POWERED BY **Dialog**

---

**RECORDER****Publication Number:** 06-286160 (JP 6286160 A) , October 11, 1994**Inventors:**

- OCHI NORIHIRO
- KOYAMA KAZUYA
- YOSHIMURA HISASHI
- MORIMOTO AKINORI
- YAMAGUCHI KOZO
- TOO TAKAYUKI

**Applicants**

- SHARP CORP (A Japanese Company or Corporation), JP (Japan)

**Application Number:** 05-079390 (JP 9379390) , April 06, 1993**International Class (IPC Edition 5):**

- B41J-002/175
- B41J-025/34
- G01F-023/24

**JAPIO Class:**

- 29.4 (PRECISION INSTRUMENTS--- Business Machines)
- 46.1 (INSTRUMENTATION--- Measurement)

**JAPIO Keywords:**

- R105 (INFORMATION PROCESSING--- Ink Jet Printers)

**Abstract:**

**PURPOSE:** To raise residual ink amount detection accuracy without complicating a construction of an ink jet printer.

**CONSTITUTION:** An ink cartridge 4 consists of an ink impregnating chamber 41 and an ink liquid chamber 42. In the ink liquid chamber 42, an electrode 44 and a hollow needle electrode 21 are provided. A residual ink amount is detected on the basis of a change in electrical connection depending on the presence or absence of ink between these two electrodes. (From: *Patent Abstracts of Japan*, Section: , Section No. FFFFFF, Vol. 94, No. 10, Pg. FFFFFF, FF, FFFF (FFFFFFFF))

JAPIO

© 2004 Japan Patent Information Organization. All rights reserved.  
Dialog® File Number 347 Accession Number 4614260

(19)日本国特許庁(J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-286160

(43)公開日 平成 6 年(1994)10月11日

(51)Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 4 1 J 2/175				
25/34				
G 0 1 F 23/24	A	8201-2F	B 4 1 J 3/ 04	1 0 2 Z
		8306-2C	25/ 28	Z
			審査請求 未請求	請求項の数 4 O L (全 19 頁)

(21)出願番号 特願平5-79390

(22)出願日 平成 5 年(1993) 4 月 6 日

(71)出願人 000005049

シャープ株式会社

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

(72)発明者 越智 教博

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ

ャープ株式会社内

(72)発明者 小山 和弥

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ

ャープ株式会社内

(72)発明者 吉村 久

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ

ャープ株式会社内

(74)代理人 弁理士 深見 久郎

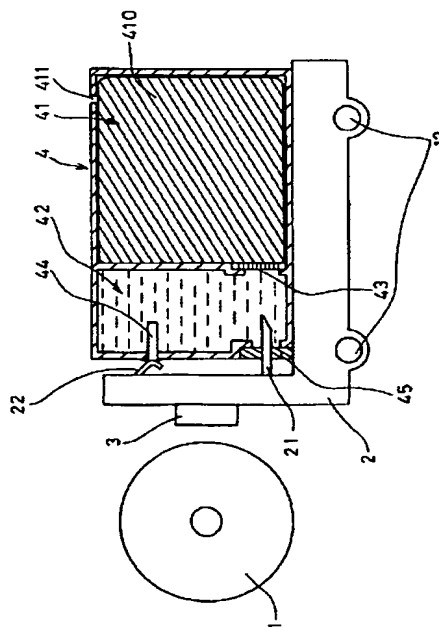
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 記録装置

(57)【要約】

【目的】 インクジェットプリンタの構成を複雑化させることなくインク残量の検出精度を向上させる。

【構成】 インク含浸室 4 1 とインク液室 4 2 とによりインクカートリッジ 4 が構成される。インク液室 4 2 内には、電極 4 4 と中空針電極 2 1 とが配される。これらの電極間でのインクの介在、不介在による導通状態の変化に基づいてインク残量の検出が行なわれる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 インクによる記録を行なう記録装置であって、

インクを含浸するインク含浸室およびインクを溜めるインク液室を含み、前記インク含浸室から前記インク液室へインクを供給可能としたインク収容手段と、前記インク収容手段が着脱可能に装着され、装着されたインク収容手段のインク液室からインクを抜き出すインク抜き出し手段と、前記インク収容手段が前記インク抜き出し手段に装着された場合に、インク収容手段のインク液室内にて所定距離を隔てて位置するように設けられた複数の電極と、前記複数の電極における電極間での導通状態に基づいて前記インク収容手段のインクの残量を検出する残量検出手段とを備えた、記録装置。

【請求項2】 前記インク液室は、その内部に前記複数の電極の電極間を仕切る仕切り手段を含む、請求項1記載の記録装置。

【請求項3】 前記インク液室は、その縦断面形状が上向きの凸状である、請求項1記載の記録装置。

【請求項4】 前記複数の電極は、その先端部以外の部分が絶縁された柱状の第1の電極と、前記第1の電極と平行に設けられ、その先端が、前記第1の電極の先端よりも前記第1の電極の基端側に位置する柱状の第2の電極とを含む、請求項1記載の記録装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、たとえばインクジェット記録装置などのインクによる記録を行なう記録装置に関し、詳しくは、インク収容手段を着脱可能とし、そのインク収容手段のインク残量を検出可能とした記録装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、インクジェット記録装置などのインクによる記録を行なう記録装置においては、着脱可能なカートリッジ式のインク収容部を有するものがある。このような記録装置を使用する場合、その円滑な運用を図るために、インクがなくなったインク収容部を適宜交換する必要があった。このため、従来の記録装置には、インク収容部の交換の要否を判断するための手段として、インク収容部のインク残量を検出する手段が設けられていた。このようなインク残量を検出する手段には、インク残量を機械的に検出するものと、電気的に検出するものとがあった。

【0003】まず、インク残量を機械的に検出する検出手段を有する記録装置について説明する。図28は、従来のインク収容部の一例の構成を示す斜視図である。インクは、収容袋101内に収容される。この収容袋10

1は、インク残量の減少に応じて一方方向に収縮するように構成されており、その一部にインクを流出させるための供給管102を有する。収容袋101は、箱型のカートリッジケース103内に、供給管102を外部に突出させた状態で収容される。カートリッジケース103内に収納された収容袋101の収縮部分には、インク残量検出用の板104が取付けられる。取付けられた板104の一部は、カートリッジケース103の側面に、収容袋101の収縮方向と同方向を長手方向として形成された長孔105から外部に突出させられる。

【0004】このような構成のインク収容部では、インク残量の減少による収容袋101の収縮に伴って板104が長孔105内を移動する。このインク収容部が装着される記録装置本体には、インク残量の有無を検出するためのスイッチが設けられており、インク残量の減少に伴って板104が所定量移動すると、前記スイッチがオンされてインク残量がなくなったことが検出される。

【0005】次に、インク残量を電気的に検出する検出手段を有する従来の記録装置について説明する。インク残量を電気的に検出する検出手段を有する記録装置としては、特開平3-277558号公報に開示されたものがある。この記録装置では、インク収容部が、インクを含浸する多孔質材を内部に有するインク槽と、そのインク槽に連通するインク溜とにより構成され、そのインク溜からインクが印字ヘッドへ供給される。

【0006】前記インク槽内の多孔質材の一部と、前記インク溜の一部とのそれぞれに電極が設けられる。この電極間に生じる抵抗変化量に基づいてインク残量の有無を検出する残量検出部が設けられる。

【0007】このような構成の記録装置では、インク収容部のインクが枯渇直前になった場合、インク槽とインク溜との間のインクのつながり部分に空気が混入してそのつながり部分の面積が減少し、電極間の抵抗が急激に増加する。

【0008】また、この記録装置では、インク残量と電極間の抵抗値との関係の特性が予め求めておかれ、その特性に基づいて、インクが枯渇直前の場合の抵抗値の変化量の値が残量検出部に予め記憶設定される。残量検出部では、電極間の抵抗値の変化量を検出し、その変化量と、予め設定された変化量の設定値とを比較し、これらの値が一致した場合にインクが枯渇直前であることを判定する。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、前述のような従来の記録装置においては、インク残量の検出に関して次のような問題がある。前述のような機械的にインク残量を検出する装置では、収容袋101の変形特性が収容袋101の個体ごとに一定とならないため、検出精度が低いという問題があった。

【0010】また、前述のような電気的にインク残量を

検出する装置では、インク残量と抵抗値との関係の特性が非線形なものであるため、このような特性により得られる抵抗値の変化量の実測値と設定値との比較に基づくインク残量検出は、曖昧なものとなるため、検出精度が低いという問題があった。また、インク残量の検出において抵抗値の変化量に関する実測値と設定値とを常に比較することが必要であるため、インク残量検出系の構成が複雑であるという問題があった。

【0011】本発明は、このような実情に鑑み考え出されたものであり、インク残量の検出に関する構成を複雑化させることなく、インク残量の検出精度を向上させることを可能とする記憶装置を提供することを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】請求項1に記載の本発明は、インクによる記録を行なう記録装置であって、インク収容手段、インク抜き出し手段、複数の電極および残量検出手段を含む。

【0013】インク収容手段は、インクを含浸するインク含浸室およびインクを溜めるインク液室を含み、前記インク含浸室から前記インク液室へインクを供給可能とする。

【0014】インク抜き出し手段は、前記インク収容手段が着脱可能に装着され、装着されたインク収容手段のインク液室からインクを抜き出す。

【0015】複数の電極は、前記インク収容手段が前記インク抜き出し手段に装着された場合に、インク収容手段のインク液室内にて所定距離を隔てて位置するように設けられる。

【0016】残量検出手段は、前記複数の電極における電極間での導通状態に基づいて前記インク収容手段のインクの残量を検出する。

【0017】請求項2に記載の本発明は、請求項1に記載のインク液室が、その内部に前記複数の電極の電極間を仕切る仕切り手段を含む。

【0018】請求項3に記載の本発明は、請求項1に記載のインク液室が、その縦断面形状が上向きの凸状であることを特徴とする。

【0019】請求項4に記載の本発明は、請求項1に記載の複数の電極が、第1の電極および第2の電極を含む。

【0020】第1の電極は、柱状をなし、その先端部以外の部分が絶縁される。第2の電極は、柱状をなし、前記第1の電極と平行に設けられ、その先端が、前記第1の電極の先端よりも前記第1の電極の基端側に位置する。

【0021】

【作用】請求項1に記載の本発明によれば、インク収容手段がインク抜き出し手段に装着されると、そのインク収容手段のインク液室からインクが抜き出される。イン

ク収容手段においては、インク含浸室からインク液室へインクが供給されるが、そのインクの残量が少なくなると、インク液室内のインク量が減少する。

【0022】インク液室内に所定量以上のインクがある場合は、インク液室内に設けられた複数の電極がインク液中にあるので、その電極間にはインクが存在し、そのインクを介して電極間での導通がなされる。しかし、インク液室内のインクが減少していくと、インクの液面の深さ方向の浅い位置にある電極がインク液中から露出し、電極間での導通がなされなくなる。

【0023】このように、電極間での導通の有無によってインク収容手段のインク残量が所定値以下であるかを判断することが可能である。このため、残量検出手段においては、電極間での導通の有無に基づいてインク収容手段のインク残量の検出がなされる。

【0024】請求項2に記載の本発明によれば、インク液室内において、仕切り手段により電極間が仕切られており、たとえば、その仕切り手段が、インク液室内に溜まったインクの深さ方向をその高さ方向として所定高さで電極間を仕切るものである場合、インクの残量が減少してそのインクの液が仕切り手段よりも低下すると、電極間をつなぐインクがない状態となつて、電極間の導通がなくなる。このため、残量検出手段においては、請求項1に記載の本発明と同様に、電極間の導通の有無に基づいてインク収容手段のインク残量の検出がなされる。

【0025】請求項3に記載の本発明によれば、インク液室の縦断面形状が上向きの凸状であり、インク収容手段のインク残量が減少してインク液室内のインク液が低下していくと、インク液室における上部に突出した部分に気体が溜まっていく。このように気体が溜まった状態でインク収容手段が横方向に移動した場合、インク液室内においてインク液面が揺動するが、前記突出部分よりも下側の広い部分にあるインクは、その大部分が、前記突出部分が設けられた部分以外の上部壁面により、上下動が抑えられる。したがって、インク液面の揺動が抑制される。このため、インク液面の揺動により電極が露出してインク残量の誤検出が生じることが防止される。

【0026】請求項4に記載の本発明によれば、第1の電極と第2の電極とがインク液室内のインクの深さ方向に、インク液面と平行に所定距離を隔てて設けられた場合は、インク液面の低下によって一方の電極が露出することにより電極間の導通がなくなる。このため、残量検出手段により電極間の導通の状態に基づいてインク残量が検出される。

【0027】また、第1の電極と第2の電極とがインク液室内のインクの液面に対して交差する方向に設けられた場合は、第1の電極が第2の電極よりも長いため、インク液室内のインク液面の低下によって第1の電極の先端部が第2の電極よりも先に露出する。

【0028】第1の電極は、その先端部以外の部分が絶

縁されているので、第1の電極の先端部が露出すると電極間での導通がなくなる。このため、残量検出手段では、電極間の導通状態に基づいてインク残量が検出される。

【0029】

【実施例】次に、本発明の実施例を図面に基づいて詳細に説明する。

【0030】第1実施例

図1は、本発明による記録装置の一例であるインクジェットプリンタの構成を示す平面図である。プリンタ本体10上には、印字用紙を巻き付けるためのプラテンローラ1および印字用紙を搬送するためのフィードローラ11と、印字ヘッド3を備えたキャリッジ2を移動させるためのスライドシャフト12とが平行に設けられる。スライドシャフト12上には、その長手方向（図中白抜き矢符の方向）への滑動自在にキャリッジ2が載置される。キャリッジ2においては、プラテンローラ1と対向する部分に印字ヘッド3が設けられる。また、キャリッジ2上には、インク収容手段であるインクカートリッジ4が着脱可能に装着される。

【0031】キャリッジ2は、スライドシャフト12に沿って設けられたタイミングベルト13の一部に固定される。タイミングベルト13は、キャリッジ移動用モータ14により回転させられるプーリ15に係合され、キャリッジ移動用モータ14の駆動に従って駆動される。キャリッジ2は、タイミングベルト13の駆動に従ってスライドシャフト12上を移動させられる。

【0032】図2は、インクカートリッジ4が未装着状態であるキャリッジ2の近傍の一部破断断面図である。インクカートリッジ4は、箱型をなし、その内部空間が、隔壁によってインク含浸室41とインク液室42とに仕切られる。

【0033】インク含浸室41内には、インクを含浸するポリウレタンフォームなどの多孔質材よりなるインク含浸材410が収納されている。インク含浸室41の上部壁の一部には、インク含浸室41内のインクの減少時にその内部に外部の空気を導入するための大気連通孔411が設けられる。

【0034】また、インク含浸室41とインク液室42との間の隔壁は、その下部の一部分が開口しており、その開口部には、複数の微細孔を有する連通部材43が設けられる。このため、インク含浸室41とインク液室42とは、連通部材43の微細孔を介して連通される。

【0035】前記隔壁と対向するインク液室42の側壁の上部には、その側壁を外側から内側に貫通してインク液室42の内部に所定長さ突出した状態で、棒状の電極44が設けられる。この電極44の基端部は、前記側壁の外側に一部突出する。その電極44が設けられた側壁においては、その下部の一部分が開口しており、その開口部には、ゴム製の弾性体45が取付けられている。

【0036】キャリッジ2は、平板状の基台部分の一端部に縦向きの壁部を有しており、その側面視した形状がL字形をなす。このキャリッジ2は、前記壁部をプラテンローラ1の側へ向けた態様で設けられる。

【0037】キャリッジ2においては、前記壁部のプラテンローラ1側の面に印字ヘッド3が設けられる。また、その反対側の面には、前記電極44に接触させられる端子22と、前記弾性体45に貫通される中空針電極21とが設けられる。

【0038】前記中空針電極21は、カートリッジ4のインク液室42内からインクを抜き出すための針と、インク残量検出用の電極とを兼ねるものである。端子22は、前記壁部の上部に設けられ、中空針電極21は、前記壁部の下部に設けられる。

【0039】図3は、インクカートリッジ4が装着された状態のキャリッジ2の近傍の一部破断側面図である。インクカートリッジ4は、電極44の基端部を端子22に接触させるとともに弾性体45に中空針21を貫通させるようにキャリッジ2に装着される。このように、インクカートリッジ4がキャリッジ2に装着されると、インク液室42内のインクが中空針21を介してキャリッジ2の内部に抜き出される。その抜き出されたインクは、印字ヘッド3に供給され、印字ヘッド3からプラテンローラ1に巻き付けられた印字用紙に向けて吹き付けられる。

【0040】このようにインク液室42内のインクが抜き出されていくに従って、インク含浸室41内のインク含浸材410に含浸されたインクが、連通部材43の微細孔を通してインク液室42へ供給されていき、インク液室42内のインクが補充される。このようにしてインク含浸室41内のインクが減少していくと、大気連通孔411からインク含浸室41内に空気が入り、インク含浸材410内にその空気が混入していく。

【0041】そして、インク含浸室41内のインクが極めて少なくなると、インク含浸材410に混入した空気が連通部材43の微細孔を通してインク液室42内に混入していく。その空気の混入に従ってインク液室42では、インクの量が減少し、インクの液面が低下していく。図4は、インクカートリッジ4内のインク残量が極めて少ない状態を示すキャリッジ2の近傍の一部破断側面図である。インクカートリッジ4内のインク残量が十分にある場合は、第3図に示されるようにインク液室42内はインクで満たされているが、そのインク残量が減少していくとインク液室42内への空気の混入によりインク液室42内でのインクの液面が低下していき、その液面の低下が進み、インク残量が極めて少なくなった場合は、図4に示されるようにインク液室42内で電極44がインク液中から露出する。

【0042】次に、このようなインクジェットプリンタにおけるインクカートリッジ4のインク残量を検出する

インク残量検出系の構成について説明する。図5において制御部51は、インク残量を検出する回路よりなる残量検出部52およびインク残量が所定値以下になったことを表示するための表示部53と接続される。残量検出部52は、インク残量検出用のパルス信号を発信する発信回路521とそのパルス信号を受信する受信回路とを含む。発信回路521は、端子22を介して電極44に接続され、受信回路522は、中空針電極21に接続される。

【0043】残量検出部52は、電極44と中空針電極21との間の導通状態を検出することによりインク残量を検出し、その検出結果を表わす情報を制御部51へ与える。制御部51では、残量検出部52から与えられたインク残量の検出情報に基づいてカートリッジ4内のインク残量が所定値以下（極めて少ない残量）になったか否かを判別し、そのインク残量が所定値以下になったと判別された場合に表示部53へインク残量が所定値以下になったことを表示させるための情報を与える。表示部53はインクエラーランプなどの表示手段を含む。表示部53では、制御部51から表示情報が与えられた場合に、インクエラーランプの点灯などの表示方法によりインク残量が極めて少ないことを表示する。

【0044】図6は、残量検出部52の発信回路521および受信回路522の構成を示す回路図である。

【0045】まず、発信回路521の構成について説明する。電源電位を受ける電源ノードN5と、中空針電極21（図3参照）に接続される出力ノードN2との間に抵抗5214およびコンデンサ5213が直列に接続される。所定周波数のパルス信号を受ける入力ノードN1と、抵抗5214およびコンデンサ5213との間のノードとの間にドライバ5211および抵抗5212が直列に接続される。次に、受信回路522の構成について説明する。電源ノードN5と接地電位を受ける接地ノードN6との間に抵抗5222および抵抗5223が直列に接続される。電極44（図3参照）に接続される入力ノードN3と、ノードN4との間にコンデンサ5221が接続される。入力ノードN4と接地ノードN6との間にコンデンサ5224が接続される。コンパレータ5227の負側入力端子は、ノードN4と接続される。電源ノードN5と接地ノードN6との間に抵抗5225および抵抗5226が直列に接続される。コンパレータ5227の正側出力端子は、抵抗5225および抵抗5226の間のノードNと接続される。

【0046】電源ノードN5と接地ノードN6との間に抵抗5229およびコンデンサ5220が直列に接続される。抵抗5229とコンデンサ5220との間のノード（出力ノード）N7とコンパレータ5227の出力端子との間に抵抗5228が接続される。

【0047】次に、発信回路521および受信回路522の動作について説明する。図7（a）～（c）は、残

量検出部52の発信回路521および受信回路522の各部の信号波形を示す波形図である。図7（a）には、入力ノードN1における信号波形、図7（b）には、ノードN4における信号波形、図7（c）には出力ノードN7における信号波形をそれぞれ示す。以下、図6および図7を参照して発信回路521および受信回路522の動作を説明する。

【0048】発信回路521の入力ノードには、図7

（a）に示されるような所定周波数のパルス信号が与えられる。発信回路521では、ドライバ5211、抵抗5212、抵抗5214およびコンデンサ5213で充放電回路が形成されており、入力されたパルス信号にตอบสนองしてコンデンサ5213の充放電が行なわれる。その充放電の結果として出力ノードN2にパルス信号出力（たとえば0～5V）が現われる。

【0049】図3に示されるように、インクカートリッジ4がキャリッジ2に装着され、インク液室42内がインクで満たされている場合には、電極44と中空針電極21との間にインクが介在する。インクは、導電性であるため、電極44と中空針電極21との間にインクが介在すると、電極44、中空針電極21間は、インクによる抵抗で導通するので、受信回路522では、入力ノードN3に入力ノードN2のパルス信号に応じたパルス信号が現われる。

【0050】図2に示されるような、インクカートリッジ4が装着されていない場合または図4に示されるような、インク残量が極めて少なく電極44と中空針電極21との間にインクが介在しない場合は、受信回路522におけるノードN4の電位は、電源電位を抵抗5222、5223で抵抗分割した、図7（b）に示されるような電源電位の1/2の電位（たとえば2.5V）に保持される。

【0051】受信回路522では、抵抗5222、抵抗5223およびコンデンサ5221で充放電回路が形成され、入力ノードN3に現われるパルス信号にตอบสนองしてコンデンサ5221の充放電が行なわれる。その充放電の結果としてノードN4にパルス信号出力が現われる。

【0052】ノードN4に現われるパルス信号は、ノードN4の基準電位が電源電位の1/2の電位であるので、図7（b）に示されるようにその電位を中心とした振幅のパルス信号であり、このパルス信号は、コンパレータ5227の負側入力端子の入力電位となる。

【0053】また、コンパレータ5227の正側入力端子の入力電位は、電源電位を抵抗5225、5226で抵抗分割して電源電位の1/2の電位よりも高い電位（たとえば3.4V）に保持される。コンパレータ5227では、負側入力端子の入力電位が、正側入力端子の入力電位よりも低い場合にその出力信号がハイレベルとなり、一方、負側入力端子の入力電位が、正側入力端子の入力電位よりも高い場合にその出力信号がローレベル

となる。

【0054】コンパレータ5227の出力側においては、抵抗5229、コンデンサ5220および抵抗5228で充放電回路が形成される。この充放電回路は、抵抗5229およびコンデンサ5220が充電回路として機能し、コンデンサ5220および抵抗5228と、コンパレータ5227の出力トランジスタとが充電回路として機能するものであり、コンパレータ5227がオープンコレクタ構成であるので、充電時間が長く、放電時間が短い。

【0055】この充放電回路では、コンパレータ5227の出力信号にตอบสนองしてコンデンサ5220の充放電が行なわれる。この充放電回路は、前述のように充電時間が長く放電時間が短いため、図7(b)に示されるパルス信号にตอบสนองしてコンパレータ5227の出力信号が変化する場合、充電状態の進行中に放電状態に切換わることが繰返される。このため、図7(c)に示されるように、インク残量が所定値以上である場合は、出力ノードN7の出力電位がローレベル(たとえば0V)に保持され、一方、インク残量が所定値以下である場合は、出力ノードN7の出力電位がハイレベル(たとえば5V)に保持される。

【0056】受信回路522の出力信号は、制御部51(図5参照)へ与えられる。制御部51では、受信回路522から与えられた出力信号レベルがハイレベルである場合は、インクカートリッジ4のインク残量が所定値以下になったと判断し、一方、前記出力信号レベルがローレベルである場合は、インクカートリッジ4のインク残量が所定値以下になっておらずインク残量が十分であると判断する。

【0057】図8は、インクカートリッジ4におけるインク残量と電極44、中空針電極21間の抵抗値との関係を示すグラフであり、縦軸にこれらの電極間の抵抗値、横軸にインク残量を表わすデータであるインク消費量とインク収容量との比(インク消費量/インク収容量)をそれぞれとり、これらの関係を実線にて示す。

【0058】図8に示されるように、インク残量が十分であり、インク液室42において電極44と中空針電極21とがインク液中にある場合は、これらの電極間が導通状態となっているので、前記抵抗値は、インクの残量によらず一定の抵抗値Rとなる。一方、インク消費量の増加によりインク残量が減少していき、インク液室42において、電極44がすべてインク液中から露出すると、前記電極間が非導通状態となるので、或るインク残量以下になると前記抵抗値がステップ状に無限大となる。

【0059】このように、電極44と中空針電極21との間の抵抗値は、所定のインク残量を境としてステップ状に無限大に増加する特性があるので、前述の残量検出部52における検出結果は、精度が高い。

【0060】次に、インクカートリッジ4のインク残量が所定量以下になったことおよびインクカートリッジ4が装着されていないことを報知するために制御部51において行なわれる残量報知制御について説明する。

【0061】制御部51においては、インクジェットプリンタの動作の主な制御を行なうメインルーチンによって実行されるサブルーチンプログラムに従って残量報知制御が実行される。図9は、残量報知制御のフローチャートである。

【0062】まず、ステップS1で、インクエラーフラグがセットされているか否かの判断が行なわれる。ここで、インクエラーフラグとは、インクカートリッジ4のインク残量が所定量以下に減少したことをまたはインクカートリッジ4が装着されていないことを表わすフラグであり、このインクエラーフラグは、後述するステップS5にてセットされる。なお、このインクエラーフラグは、インクジェットプリンタの電源投入に伴ってリセットされ、その他、所定箇所に設けられた機械的スイッチであるクリアスイッチの操作によりリセットされる。

【0063】続いて、ステップS2で、残量検知部52からインク残量の検出結果が読込まれる。ステップS3では、ステップS2で読込まれた検出結果に基づいて、インク残量が所定量以下であるか否かの判断が行なわれる。この判断は、残量検知部52から与えられる、残量の検出結果を表わす信号のレベルに基づいて行なわれる。

【0064】ステップS3で、インク残量が所定量以下ではないと判断された場合(前記検出信号がローレベルである場合)は、ステップS4に進む。一方、ステップS3で、インク残量が所定量以下であると判断された場合(前記検出信号がハイレベルである場合)は、ステップS5に進む。

【0065】ステップS4では、表示部53におけるインクエラーランプを消灯し、その後メインルーチンに戻る。ステップS5では、インクエラーフラグをセットし、その後ステップS6に進む。このステップS6でセットされたインクエラーフラグは、インクジェットプリンタの電源が投入された後においては、前記クリアスイッチが操作されない限りリセットされない。ステップS6では、前記インクエラーランプを点灯し、その後メインルーチンに戻る。

【0066】このような残量報知制御においては、インク残量が所定量以下である状態およびインクカートリッジ4が装着されていない状態である場合に、そのような状態が生じていることを表示部53が、インクエラーランプの点灯により報知する。このため、使用者は、表示部53の報知によりインクカートリッジ4の交換時期およびインクカートリッジ4の装着の有無を知ることができる。

【0067】以上のように、第1実施例による記憶装置



においては、装置の構成を複雑化させることなくインク残量の検出精度を向上させることが可能である。

#### 【0068】第2実施例

次に、本発明の第2実施例について説明する。インクジェットプリンタでは、印字用紙の搬送手段の種類によっては、印字ヘッド3をプラテンローラ1の上方に位置させた状態で動作させられる場合がある。そのような場合でもインク残量の検出を行なうことが可能であるインクカートリッジ4の構成を第2実施例に示す。図10は、第2実施例によるインクジェットプリンタのインクカートリッジ4が装着された状態のキャリッジ2の近傍の一部破断側面図である。図10においては、特に、ノズルヘッド3をプラテンローラ1の上方に位置させて使用する場合の状態を示す。図10において図3と一致する部分には同番号を付し、その説明を省略する。

【0069】図10において図3と異なる部分は、電極441の構成である。この電極441は、図1の電極44に対応するものである。電極441は、中空針電極21と平行になるようにインク液室42内に設けられ、その表面には先端部441a以外の部分に絶縁処理が施される。この電極441は、インク液室42内においてその長さが中空針電極21よりも長く、このため、その先端が中空針電極21の先端よりもインク含浸室41の側に近く位置する。

【0070】図10に示されるようなインクカートリッジ4を用いるインクジェットプリンタにおいても、図5に示されるインク残量検出系と同様の構成の検出系によりインク残量の検出がなされる。

【0071】次に、図10のインクジェットプリンタの動作について説明する。図10のインクジェットプリンタは、キャリッジ2およびインクカートリッジ4が、図3に示されるように、プラテンローラ1に対し横向きに配設された状態（以下、横向き配設状態という）で動作させられると、図4に示されるような状態でインクが減少するので、第1実施例と同様のインク残量の検出が行なわれる。

【0072】また、図10のインクジェットプリンタは、印字ヘッド3がプラテンローラ1の上方に位置された状態、すなわち、キャリッジ2およびインクカートリッジ4が図中に示されるような縦向きに配設された状態（以下、縦向き配設状態という）で動作させられると、インク残量の減少により、図中に示されるように、電極441の先端部441aからその基端部へ向かう方向にインクの液面が移動する。

【0073】この場合、インク液室42内のインクが減少すると、インク液室42内において、電極441の先端部441aが中空針電極21の先端よりも先に露出する。

【0074】このように、インク残量の減少により電極441の先端部441aが露出すると、電極441と中

空針電極21との間で導通がなくなるので、インク残量が所定量以下になったことが検出可能である。

【0075】以上のように第2実施例のインクジェットプリンタでは、キャリッジ2およびインクカートリッジ4の姿勢が変化させられた場合でもインク残量の検出を正確に行なうことが可能である。

#### 【0076】第3実施例

次に、本発明の第3実施例について説明する。第3実施例は、第2実施例と同様に、キャリッジ2およびインクカートリッジ4が縦向き配設状態でインクジェットプリンタが動作させられた場合でもインク残量の検出が可能でその他の例を示すものである。

【0077】図11は、第3実施例によるインクジェットプリンタのインクカートリッジ4が装着された状態のキャリッジ2の近傍の一部破断側面図である。図11においては、特に、印字ヘッド3をプラテンローラ1の上方に位置させて使用する場合の状態を示す。図11において図10と一致する部分には同番号を付しその説明を省略する。図11において図10と異なる部分は、インク液室42内に設けられる電極442と仕切壁421とである。電極442は、図10の電極441に対応するものであり、中空針電極21と平行になるようにインク液室42内に設けられる。この電極442は、インク液室42内においてその長さが中空針電極21と同等である。

【0078】仕切壁421は、インク液室42内において電極442と中空針電極21との間に設けられる。この仕切壁421は、インク液室42における電極442が設けられた側壁からインク含浸室41とインク液室42との間の隔壁に向かう方向を高さ方向として設けられたものであり、その高さは、インク液室42内における電極442の先端の位置および中空針電極21の先端の位置よりも高い。すなわち、仕切壁421は、電極442と中空針電極21との間を所定の高さで仕切る。

【0079】図11に示されるようなインクカートリッジ4を用いるインクジェットプリンタにおいても、図5に示されるインク残量検出系と同様の構成の検出系によりインク残量の検出が行なわれる。

【0080】次に、図11のインクジェットプリンタの動作について説明する。図11のインクジェットプリンタが、前述のような横向き配設状態で動作させられると、インク残量の減少により電極442が中空針電極21よりも先に露出する。これによって電極442と中空針電極21との間で導通がなくなるので、インク残量が所定量以下になったことが検出される。

【0081】一方、図11のインクジェットプリンタが前述のような縦向き配設状態で動作させられると、インク残量の減少により、図中に示されるように、インク含浸室41とインク液室42との間の隔壁から電極442が設けられたインク液室42の側壁に向かう方向にイン

クの液面が移動する。

【0082】この場合、インク液室42内のインクが所定量以下になると、インクが仕切壁421によって電極442側と中空針電極21側とに分けられる。このように、インクの減少により仕切壁421によってインク液室42内のインクが分けられると、電極442と中空針電極21との間で導通がなくなるので、インク残量が所定量以下になったことが検出可能である。

【0083】以上のように第3実施例のインクジェットプリンタでは、キャリッジ2およびインクカートリッジ4の姿勢が変化させられた場合でもインク残量の検出を正確に行なうことが可能である。

【0084】第4実施例

次に、本発明の第4実施例について説明する。第4実施例は、第2実施例および第3実施例と同様に、キャリッジ2およびインクカートリッジ4が縦向き配設状態でインクジェットプリンタが動作させられた場合でもインク残量の検出が可能なその他の例を示すものである。

【0085】図12は、第4実施例によるインクジェットプリンタのインクカートリッジ4が装着された状態のキャリッジ2の近傍の一部破断側面図である。図12においては、特に、印字ヘッド3をプラテンローラ1の上方に位置させて使用する場合の状態を示す。図12において図11と一致する部分には同番号を付し、その説明を省略する。

【0086】図12において図11と異なる部分は、インク液室42内に設けられるスリーブ422である。このスリーブ422は、図11の仕切壁421と同じ機能を有するものである。スリーブ422は円筒状であり、電極442を内挿する態様でインク液室42の側壁と一体形成される。このスリーブ422は、インク液室42における、電極442が設けられた側壁からインク含浸室41とインク液室42との間の隔壁に向かう方向を高さ方向として設けられたものであり、その高さは、電極442の先端の位置および中空針電極21の先端の位置よりも高く、図11の仕切壁421の高さと同等である。すなわち、スリーブ422は、電極442と中空針電極21との間を所定の高さで仕切るものである。

【0087】図12に示されるようなインクカートリッジ4を用いるインクジェットプリンタにおいても、図5に示されるインク残量検出系と同様の構成の検出系によりインク残量の検出が行なわれる。

【0088】次に、図12のインクジェットプリンタの動作について説明する。図12のインクジェットプリンタが、横向き配設状態で動作させられると、インク残量の減少により電極442が中空針電極21よりも先に露出する。これによって、電極442と中空針電極21との間で導通がなくなるので、インク残量が所定量以下になったことが検出される。

【0089】一方、図12のインクジェットプリンタが

縦向き配設状態で動作させられると、インク残量の減少により、図中に示されるように、インク含浸室41とインク液室42との間の隔壁から電極442が設けられたインク液室42の側壁に向かう方向にインクの液面が移動する。

【0090】この場合、インク液室42内のインクが所定量以下になると、インクが、スリーブ422によってスリーブ422の内側と外側とに分けられる。このように、インクの減少によりスリーブ422によってインク液室42内のインクが分けられると、電極442と中空針電極21との間で導通がなくなるので、インク残量が所定量以下になったことが検出可能である。

【0091】以上のように第4実施例のインクジェットプリンタでは、キャリッジ2およびインクカートリッジ4の姿勢が変化させられた場合でのインク残量の検出を正確に行なうことが可能である。また、第4実施例のインクカートリッジ4の構成は、第3実施例のインクカートリッジ4の構成よりも僅かに複雑であるが、第4実施例によるインクジェットプリンタでは、インク液室42の容積が比較的大きく、キャリッジ2の走査によるインク液面の揺れが大きい場合には、第3実施例のインクジェットプリンタよりも安定したインク残量の検出が可能である。

【0092】なお、第4実施例においては、インク液室42内において電極442の側にスリーブ422を設けたが、これに限らず、中空針電極21が挿入される部分にスリーブ422を設けてもよい。

【0093】第5実施例

第4実施例のインクカートリッジ4に設けられたスリーブ422では、その先端側の内部に空間が存在する。そのため、不慮の事故または、温度・気温の変化などにより、インク液室42内にインクが満たされているのにもかかわらず、前記空間内に気泡が侵入または析出するおそれがある。このように、気泡の侵入または析出によりスリーブ422内に気泡が存在する状態になると、インク液室42内にインクが満たされているのにもかかわらず、電極442と中空針電極21との間で導通がなくなる状態が生じ、これによって、インク残量の誤検出が行なわれるおそれがある。

【0094】このように、スリーブ422内に生じる気泡は、自然にスリーブ422内から外へ出ることはあるが、インクカートリッジ4を小型化してスリーブ422の径を小径化した場合は、インクの表面張力が大きいいため、スリーブ422内から外へ出る可能性が少なくなる。

【0095】第5実施例では、このようなスリーブ422内への気泡の侵入または析出を防ぐために、第4実施例のインクカートリッジ4の一部を改良したものである。

【0096】図13は、第5実施例によるインクジェ

トプリンタのインクカートリッジ4が装着された状態のキャリッジ2の近傍の一部判断側面図である。図13においては、特に、ノズルヘッド3をプラテンローラ1の上方に位置させて使用する場合の状態を示す。図13において図12と一致する部分には同番号を付し、その説明を省略する。

【0097】図13において図12と異なる部分は、電極443である。電極443は、図12の電極442に対応するものである。電極443は、その長さが、スリーブ422の高さよりも長い。このため、インク液室42内において、電極443は、その先端部がスリーブ422の開口部から外部に突出する。

【0098】このような構成により、図13のインクジェットプリンタにおいては、スリーブ422の内部に気泡が侵入または析出するような空間が存在しないため、スリーブ422内に空気が存在することは起こり得ないので、前述のようなインク残量の誤検出が行なわれない。

#### 【0099】第6実施例

図14は、インク残量が減少した場合における第5実施例に示されるようなスリーブ422の近傍の状態の一例を示すスリーブ422の模式的拡大断面図である。

【0100】図14に示されるように、第5実施例のインクカートリッジ4に設けられたスリーブ422の先端部は、その先端面が平面形状である。キャリッジ2およびインクカートリッジ4が縦向き配設状態において、インクの液面Iがスリーブ422の先端面の位置よりも低下した場合、インクは、その表面張力によってスリーブ422と或る一定の角度（以下、接触角という） $\alpha$ にて接する性質がある。このため、スリーブ422の近傍においては、インクの液面Iが引き上げられる。これにより、インクの液位によっては、スリーブ422の近傍においてインクの液面Iがスリーブ422の先端面まで引き上げられる状態が生じることがある。このような状態が生じると、インクの実際の液位がスリーブ422の先端面よりも低下しているにもかかわらず、前述のような表面張力によってインクが電極443と接触する場合がある。

【0101】このようなインクの表面張力により、第5実施例のインクジェットプリンタでは、インク残量の検出結果があいまいなものになるおそれがある。

【0102】第6実施例は、このようなインクの表面張力に起因するインク残量検出のあいまいさを抑制するために第5実施例のスリーブ422の一部を改良したものである。

【0103】図15および図16は、第6実施例によるインクジェットプリンタのインクカートリッジにおけるスリーブの一例の模式的拡大断面図である。

【0104】図15に示されるスリーブ423は、図13のスリーブ422に対応するものである。スリーブ4

23の先端部は、スリーブ423の先端から基端部へ向かう方向にその外径が増加するような曲線的な断面形状になっている。

【0105】スリーブ423がこのような形状であるため、インクの液面Iがスリーブ423の先端の位置よりも低下した場合にインクの表面張力が作用してもインクは、電極443の先端の位置まで引き上げられない。

【0106】また、図16に示されるスリーブ424も、図13のスリーブ422に対応するものである。スリーブ424の先端部は、先端から基端部へ向かう方向にその外径が増加するような直線的な断面形状になっている。

【0107】スリーブ424がこのような形状であるため、インクの液面Iがスリーブ424の先端の位置よりも低下した場合にインクの表面張力が作用してもインクは、電極443の位置まで引き上げられない。

【0108】このように、図15および図16に示されるスリーブ423およびスリーブ424は、インクの液面Iが各々のスリーブの先端の位置よりも低下すると、それぞれの形状により、インクの表面張力が作用してもインクが電極443の位置まで引き上げられないので、インクの表面張力に起因するインク残量検出のあいまいさが抑制される。

#### 【0109】第7実施例

第7実施例は、第6実施例と同様に、インクの表面張力に起因するインク残量検出のあいまいさをなくすために、第5実施例のスリーブ422の一部を改良したものである。

【0110】図17は、第7実施例によるインクジェットプリンタのインクカートリッジにおけるスリーブの一例の模式的拡大断面図である。

【0111】図17に示されるスリーブ425は、図13のスリーブ422に対応するものである。スリーブ425の先端は、図13のスリーブ422と同様の平面形状である。スリーブ425の外周面には、たとえば、シリコンシール材などの撥水コート材426がコーティングされる。このため、スリーブ425の外周面には、撥水処理がなされる。

【0112】このような構成のスリーブ425では、インクの液面Iがスリーブ425の先端の位置よりも低下した場合、インクの表面張力が作用しても、インクは、撥水コート材426により撥水される。そのため、インクが電極442の位置まで引き上げられず、インクと電極442とが接触しない。

【0113】このため、このようなスリーブ425を設けたインクカートリッジ4を装着するインクジェットプリンタでは、インクの表面張力に起因するインク残量の検出のあいまいさがなくなる。

【0114】なお、第7実施例においては、スリーブ425に撥水処理を施すために撥水コート材426をスリ

ープ425にコーティングしたが、これに限らず、スリーブ425の全体を撥水材料にて構成してもよい。

#### 【0115】第8実施例

第1実施例～第7実施例において説明したインクジェットプリンタが実際に印字を行なう場合、キャリッジ2は、図1に示されるスライドシャフト12に沿って往復走査される。このような往復走査が行なわれると、インク液室42内の液面が揺動する。その液面の揺動は、キャリッジ2の往復走査の折返し動作の際に極めて大きくなる。

【0116】図18(a)、(b)は、キャリッジ2およびインクカートリッジ4が縦向き配設状態である場合のキャリッジ2の往復走査によるインク液室42内のインク液面Iの揺動状態を説明するためのインク液室42の模式的縦断面図である。図18(a)には、液面が揺動していない状態が示され、図18(b)には、液面が揺動している状態が示される。

【0117】インク残量が減少すると、図18(a)に示されるように、インク液面Iが低下して電極443が露出し、その電極443と中空針電極21との間の導通がなくなる。ところが、図18(b)に示される白抜き矢符の方向にキャリッジ2が折返し動作を行なうと、図18(b)に示されるようにインク液面Iが揺動して電極421と中空針電極21との間で導通がなされる状態が生じるおそれがある。このような状態が生じると、インク残量の検出が不安定となる。

【0118】第8実施例は、このようなインク液面の揺動を抑制してインク残量の検出の安定化を図るために、インク液室42の形状を改良したものである。

【0119】図19(a)、(b)は、第8実施例によるインクジェットプリンタのインク液室の模式的縦断面図である。図19(a)には、インク液面が揺動していない状態が示され、図19(b)には、インク液面が揺動している状態が示される。

【0120】図19(a)、(b)に示されるように、インク液室42は、その縦断面形状が凸形状である。インク液室42においては、その凸形状の上部の狭い空間(以下、上部空間という)42aには、電極443が設けられ、その凸形状の下部の広い空間(以下、下部空間という)42bには、中空針電極21が設けられる。

【0121】インク液室42がこのような形状であると、インク残量の減少によりインク液室42内に侵入した空気は、上部空間42aに溜まる。このように上部空間42aに溜まった空気は、キャリッジ2が上下動しない限り、下部空間42bに移動することはない。すなわち、キャリッジ2の往復走査が行なわれても、図19(b)に示されるようにインク液面Iの揺動は少なく、上部空間42aに溜まった空気は、下部空間42bにほとんど移動しない。このように、第8実施例のインクカートリッジ4が装着されるインクジェットプリンタで

は、キャリッジ2の往復走査の際のインク液面の揺動が抑制されるので、安定したインク残量の検出が行なえる。

#### 【0122】第9実施例

次に、本発明の第9実施例について説明する。第9実施例は、第4実施例と同様の原理に基づいて、インク残量を複数の段階で検出することを可能とするものである。図20は、第9実施例によるインクジェットプリンタのインクカートリッジが装着された状態のキャリッジの近傍の一部破断側面図である。図20において、図12と一致する部分には同番号を付し、その説明を省略する。

【0123】図20のインクジェットプリンタは、図12のインクジェットプリンタにおいて、インクカートリッジ4に第2の電極444および第2のスリーブ427を付加するとともに、キャリッジ2に第2の端子23を付加したものである。以下、図20のインクジェットプリンタにおける図12のインクジェットプリンタとの相違点について説明する。

【0124】インクカートリッジ4のインク液室42においては、第1のスリーブ422と挿入される中空針電極21との間に、第1のスリーブ422と同様の構成の第2のスリーブ427が設けられる。この第2のスリーブ427は、その高さが第1のスリーブ422よりも低い。

【0125】また、第2のスリーブ427の内部には、第1の電極442と同様の構成の第2の電極444が挿入される。第2の端子23は、第1の端子22と同様の構成であり、インクカートリッジ4がキャリッジ2に装着された場合に、第2の電極444と接触するようにキャリッジ2に設けられる。

【0126】次に、図20に示されるインクカートリッジ4におけるインクの減少態様について説明する。図21および図22は、第9実施例によるインクジェットプリンタのインクカートリッジ4におけるインクの減少態様を示すキャリッジ2の近傍の一部破断側面図である。

【0127】インクカートリッジ4内のインク残量が減少すると、図21に示されるように、まず、第1の電極442および第1のスリーブ422が露出する。この状態では、中空針電極21内に空気が侵入する可能性が小さいため、印字動作を停止させる必要はない。その後、さらにインク残量が減少すると、図22に示されるように第2の電極444および第2のスリーブ427が露出する。この状態では、さらに印字動作を続けると、中空針電極21内に空気が侵入する可能性が大きいので、印字動作を停止させる必要がある。

【0128】次に、第9実施例によるインクジェットプリンタのインク残量検出系について説明する。図23は、第9実施例によるインクジェットプリンタのインク残量検出系の全体構成を示すブロック図である。図23のインク残量検出系の構成は、図5のインク残量検出系

の残量検出部52に第2の電極444とそれに接続される第2の受信回路523とを付加した構成である。

【0129】次に、第9実施例によるインクジェットプリンタの残量検出部52の詳細な構成について説明する。図24は、残量検出部52の発振回路521および受信回路522、523の構成を示す回路図である。図24の回路において図6の回路と一致する部分には同番号を付し、その説明を省略する。

【0130】図24の回路構成は、図6に示される回路に第2の受信回路523を付加した構成である。この第2の受信回路523の構成は、第1の受信回路522と同様である。このため、第2の受信回路523の構成の説明は省略する。なお、第2の受信回路523におけるノードN8は、第1の受信回路522におけるノードN4に対応するものであり、第2の受信回路523におけるノードN9は、第1の受信回路522におけるノードN7に対応するものである。また、第2の受信回路523の動作は、第1の受信回路522と同じであるため、その説明を省略する。

【0131】図25は、残量検出部52の発振回路521および受信回路522、523の各部の信号波形を示す波形図である。図25(a)には、入力ノードN1における信号波形、図25(b)には、ノードN4における信号波形、図25(c)には、ノードN8における信号波形、図25(d)には、出力ノードN7における信号波形、図25(e)には、出力ノードN9における信号波形をそれぞれ示す。

【0132】図25(a)、(b)、(d)のそれぞれに示される信号波形の関係は、第1実施例の図7の説明で述べたものと同じである。また、第2の受信回路523でのノードN8の信号波形(図25(c)参照)および出力ノードN9の信号波形(図25(e)参照)は、それぞれ、第1の受信回路522でのノードN4の信号波形(図25(b)参照)および出力ノードN7の信号波形(図25(d)参照)の変化が始まった後、これらの波形と同じ形の波形変化をする。

【0133】すなわち、インク液室42のインク残量が減少すると、まず、第1の受信回路522により、インク残量が第1の設定量以下になった状態が検出され、さらにインク残量の減少が進むと、第1の受信回路522に続いて第2の受信回路523により、インク残量が第2の設定量以下になった状態が検出される。

【0134】具体的に、制御部51においては、第1の受信回路522の出力レベルおよび第2の受信回路523の出力レベルに基づいてインクカートリッジ4内のインク残量の状態が次のように判断される。

【0135】第1の受信回路522の出力レベルおよび第2の受信回路523の出力レベルがともにローレベルである場合は、インク残量が十分にある状態であると判断される。第1の受信回路522の出力レベルがローレ

ベルであり、かつ第2の受信回路の出力レベルがハイレベルである場合は、インク残量が前記第1の設定量以下である状態(以下、インクニアエンプティ状態という)であると判断される。第1の受信回路522の出力レベルおよび第2の受信回路523の出力レベルがともにハイレベルである場合は、インク残量が前記第2の設定量以下である状態(以下、インクエンプティ状態という)であると判断される。

【0136】図26は、インクカートリッジ4におけるインク残量と第1の電極442、中空針電極21間の抵抗値との関係を表す特性Xおよびインク残量と、第2の電極444、中空針電極21間の抵抗値との関係を表す特性Yとをそれぞれ示すグラフである。

【0137】図26においては、縦軸に電極間の抵抗値、横軸にインク残量を表わすデータであるインク消費量とインク収容量との比(インク消費量/インク収容量)をそれぞれとり、これらの関係を実線にて示す。

【0138】前記特性Xは、図21に示されるように第1の電極442がインク液中から露出すると、図8の説明で述べた原理により、第1の電極442と中空針電極21との間の抵抗値が、一定の抵抗値R1からステップ状に無限大となる特性である。また、前記特性Yは、図22に示されるように第2の電極444がインク液中から露出すると第2の電極444と中空針電極21との間の抵抗値が、一定の抵抗値R2からステップ状に無限大となる特性である。

【0139】このように、各電極間の抵抗値は所定のインク残量を境として急激に増加する特性があるので、制御部51では、このような特性に基づいてインク残量を複数段階で検出することが可能である。

【0140】次に、制御部51において行なわれる残量報知制御について説明する。図27は、第9実施例による残量報知制御のフローチャートである。この残量報知制御は、インクジェットプリンタの動作の主な制御を行なうためのメインルーチンによって起動されるサブルーチンプログラムに従って実行される。

【0141】まず、ステップS11で、インクエンプティフラグがセットされているか否かの判断が行なわれる。ここで、インクエンプティフラグとは、インクカートリッジ4のインク残量が前述のようなインクエンプティ状態になっていることを表わすフラグである。ステップS11において、インクエンプティフラグがセットされていると判断された場合はメインルーチンにリターンする。一方、インクエンプティフラグがセットされていないと判断された場合は、ステップS12に進む。

【0142】ステップS12では、インクニアエンプティフラグがセットされているか否かの判断が行なわれる。ここで、インクニアエンプティフラグとは、インクカートリッジ4内のインク残量が前述のようなインクニアエンプティ状態になっていることを表わすフラグであ

る。ステップS 1 2において、インクニアエンプティフラグがセットされていると判断された場合はステップS 1 8に進み、一方、インクニアエンプティフラグがセットされていないと判断された場合はステップS 1 3に進む。

【0143】なお、前記インクエンプティフラグは、後述するステップS 2 1においてセットされ、前記インクニアエンプティフラグは後述するステップS 1 6においてセットされる。また、インクエンプティフラグおよびインクニアエンプティフラグは、インクジェットプリンタの電源投入に伴ってリセットされるとともに、所定箇所に設けられた機械的スイッチであるクリアスイッチの操作によってリセットされる。

【0144】ステップS 1 3に進んだ場合、ステップS 1 3では、残量検出部5 2から残量の検出結果が読込まれる。続いてステップS 1 4では、ステップS 1 3で読込まれた検出結果がインクニアエンプティ状態を表わしているか否かの判断が行なわれる。ステップS 1 4において、検出結果がインクニアエンプティ状態を表わしていないと判断された場合はステップS 1 5に進み、一方、インクニアエンプティ状態を表わしていると判断された場合はステップS 1 6に進む。

【0145】ステップS 1 5に進んだ場合、ステップS 1 5では、インクエンプティランプおよびインクニアエンプティランプを消灯し、その後メインルーチンにリターンする。

【0146】ステップS 1 6に進んだ場合、ステップS 1 6では、インクニアエンプティフラグがセットされる。ステップS 1 6に続くステップS 1 7では、インクニアエンプティランプが点灯され、その後処理はステップS 1 2に戻る。

【0147】ステップS 1 8に進んだ場合、ステップS 1 8では、残量検出部5 2の検出結果が読込まれる。ステップS 1 8に続くステップS 1 9では、ステップS 1 8で読込まれた検出結果がインクエンプティ状態を表わすか否かの判断が行なわれる。ステップS 1 9において検出結果がインクエンプティ状態を表わさないと判断された場合はステップS 2 0に進み、一方、検出結果がインクエンプティ状態を表わすと判断された場合はステップS 2 1に進む。

【0148】ステップS 2 0に進んだ場合、ステップS 2 0では、インクエンプティランプが消灯され、その後メインルーチンにリターンする。

【0149】ステップS 2 1に進んだ場合、ステップS 2 1では、インクエンプティフラグがセットされる。ステップS 2 1に続くステップS 2 2では、インクエンプティランプが点灯され、その後メインルーチンにリターンする。

【0150】このような残量報知制御においては、インク残量の状態が、インクニアエンプティ状態およびイン

クエンプティ状態の2段階について報知され、これに合わせてインクカートリッジ4が装着されていないことが報知される。このため、使用者は、その報知により、インクカートリッジ4の交換時期およびインクカートリッジ4の装着の有無を知ることができる。

【0151】また、この残量報知制御では、インクニアエンプティ状態の報知により、使用者がインクの減少を早期に知ることができるので便利である。さらに、インクエンプティ状態の報知がなされるまで、使用者は、インクカートリッジ4のインクを印字が可能な限界量まで使用することができるので、インクカートリッジ4のインクを無駄なく使用できる。

【0152】なお、第9実施例においては、インク残量を2段階で検出するようにしたが、これに限らず、2段階よりも多い段階で検出するようにしてもよい。その場合は、インク液室4 2内に、電極を多数設けるとともにその電極分だけ受信回路の数を増やせばよい。このように多段階でインク残量を検出できると、使用者は、インク残量の状態をさらに把握しやすくなる。

【0153】また、第9実施例においては、キャリッジ2およびインクカートリッジ4を横向き配設状態で使用する場合について説明したが、第9実施例のインクジェットプリンタでは、キャリッジ2およびインクカートリッジ4を縦向き配設状態にした場合でもインク残量を検出することが可能である。このように縦向き配設状態で使用する場合は、第3実施例に示される図1 1のインクジェットプリンタと同じ検出原理でインク残量が検出可能である。このような縦向き配設状態での使用においては、インク残量が減少すると、まず、第1の電極4 4 2がインク液中から露出し、その次に第2の電極4 4 4が露出するようになっているので、複数の段階でインク残量を検出することが可能である。

【0154】さらに、前記インクエンプティ状態のインク残量は、印字対象物の1枚分以上の印字が可能な量になるように設定するのが好ましい。

【0155】

【発明の効果】請求項1に記載の本発明によれば、インク液室内に設けられた複数の電極間での導通状態の有無に基づいてインク残量を検出するため、装置の構成が簡易化できる。また、電極間の導通状態が、導通、非導通の2つの状態のいずれかに変化するため、電極間の導通状態に基づくインク残量の検出は、あいまいさがなく正確に行なうことができる。したがって、装置の構成を複雑化させることなくインク残量の検出精度を向上させることができる。

【0156】請求項2に記載の本発明によれば、インク残量が少なくなった場合に、仕切り手段によってインク液室内のインクが分けられることによる電極間の導通状態の変化に基づいてインク残量を検出するため、請求項1に記載の本発明の効果に加えて、左右方向に離隔した

電極間に仕切り手段を位置させた状態でインク残量の検出ができるとともに、上下方向に離隔した電極間に仕切り手段を位置させた状態でもインク残量の検出ができる。

【0157】請求項3に記載の本発明によれば、インク液室の縦断面形状が上向きの凸状であるので、インク残量が少なくなった場合にインク液室が横方向に移動してもインク液室の形状によってインク液室内のインクの揺動が抑制されるため、請求項1に記載の本発明の効果に加えて、インク残量の検出が安定化できる。

【0158】請求項4に記載の本発明によれば、インク残量の減少により第1の電極の先端部と第2の電極との間の位置までインク液面が低下することによる電極間の導通状態の変化に基づいてインク残量を検出することが可能であるため、請求項1に記載の本発明の効果に加えて、第1の電極と第2の電極とが左右方向に離隔した状態でインク残量の検出ができるとともに、第1の電極と第2の電極とが上下方向に離隔した状態でもインク残量の検出を行なうことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による記録装置の一例であるインクジェットプリンタの構成を示す平面図である。

【図2】インクカートリッジが未装着状態であるキャリッジの近傍の一部破断側面図である。

【図3】インクカートリッジが装着された状態のキャリッジの近傍の一部破断側面図である。

【図4】インクカートリッジ内のインク残量が極めて少ない状態でのキャリッジの近傍の一部破断側面図である。

【図5】インク残量検出系の全体構成を示すブロック図である。

【図6】残量検出部の発信回路および受信回路の構成を示す回路図である。

【図7】残量検出部の発信回路および受信回路の各部の信号波形を示す波形図である。

【図8】インクカートリッジにおけるインク残量と電極間の抵抗値との関係を示すグラフである。

【図9】残量報知制御のフローチャートである。

【図10】第2実施例によるインクジェットプリンタのインクカートリッジが装着された状態のキャリッジの近傍の一部破断側面図である。

【図11】第3実施例によるインクジェットプリンタのインクカートリッジが装着された状態のキャリッジの近傍の一部破断側面図である。

【図12】第4実施例によるインクジェットプリンタのインクカートリッジが装着された状態のキャリッジの近傍の一部破断側面図である。

【図13】第5実施例によるインクジェットプリンタのインクカートリッジが装着された状態のキャリッジの近傍の一部破断側面図である。

【図14】第5実施例によるインクカートリッジのスリーブの状態を示す模式的拡大断面図である。

【図15】第6実施例によるインクジェットプリンタのインクカートリッジにおけるスリーブの一例を示す模式的拡大断面図である。

【図16】第6実施例によるインクジェットプリンタのインクカートリッジにおけるスリーブの一例を示す模式的拡大断面図である。

【図17】第7実施例によるインクジェットプリンタのインクカートリッジにおけるスリーブの一例の模式的拡大断面図である。

【図18】キャリッジの往復走査によるインク液室内のインク液面の揺動状態を示すインク液室の模式的縦断面図である。

【図19】第8実施例によるインクジェットプリンタのインク液室の模式的縦断面図である。

【図20】第9実施例によるインクジェットプリンタのインクカートリッジが装着された状態のキャリッジの近傍の一部破断側面図である。

【図21】第9実施例によるインクジェットプリンタのインクカートリッジにおけるインクの減少態様を示すキャリッジの近傍の一部破断側面図である。

【図22】第9実施例によるインクジェットプリンタのインクカートリッジにおけるインクの減少態様を示すキャリッジの近傍の一部破断側面図である。

【図23】第9実施例によるインク残量検出系の全体構成を示すブロック図である。

【図24】第9実施例によるインク残量検出部の発信回路および受信回路の構成を示す回路図である。

【図25】第9実施例によるインク残量検出部の発信回路および受信回路の各部の信号波形を示す波形図である。

【図26】第9実施例によるインク残量と各電極間の抵抗値との関係を示すグラフである。

【図27】第9実施例による残量報知制御のフローチャートである。

【図28】従来のインク収容部の一例の構成を示す斜視図である。

【符号の説明】

2 キャリッジ

4 インクカートリッジ

21 中空針電極

41 インク含浸室

42 インク液室

44, 441, 442, 443, 444 電極

52 残量検出部

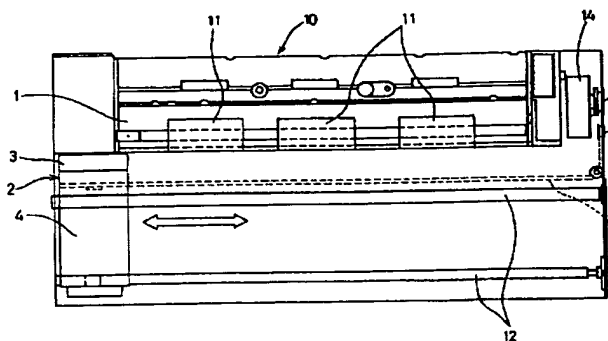
421 仕切壁

422, 423, 427 スリーブ

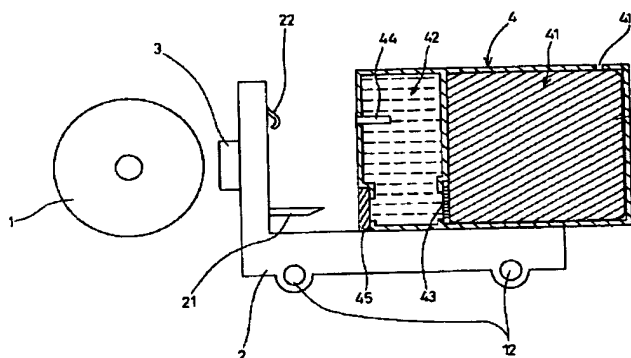
441a 先端部

521 発信回路

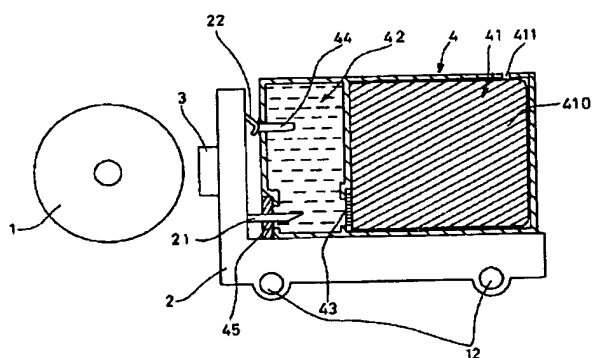
【図1】



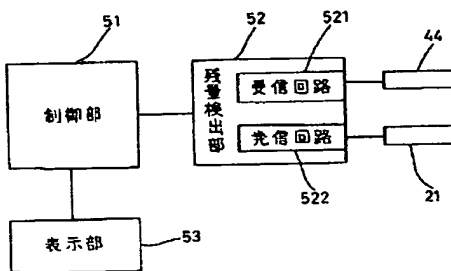
【図2】



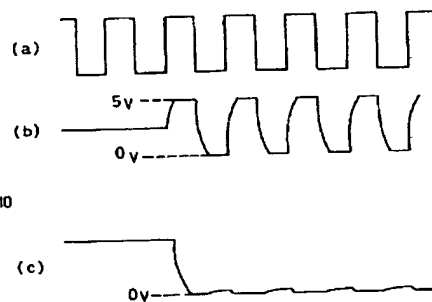
【図3】



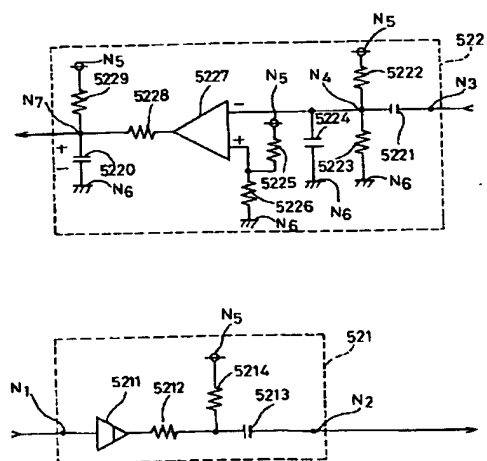
【図5】



【図7】

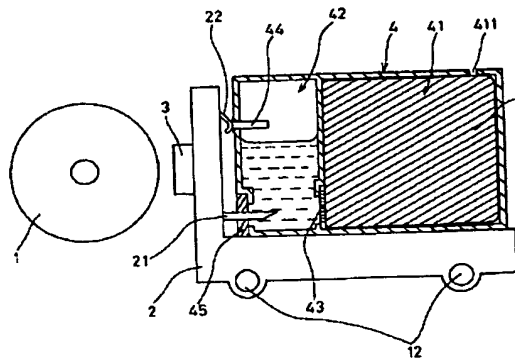


【図6】

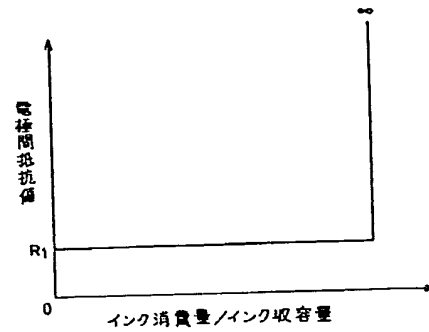




【図4】

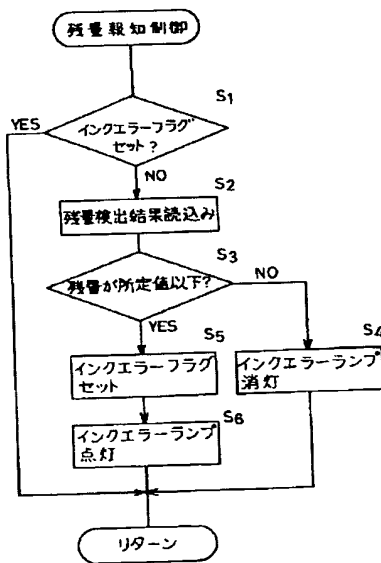


【図8】

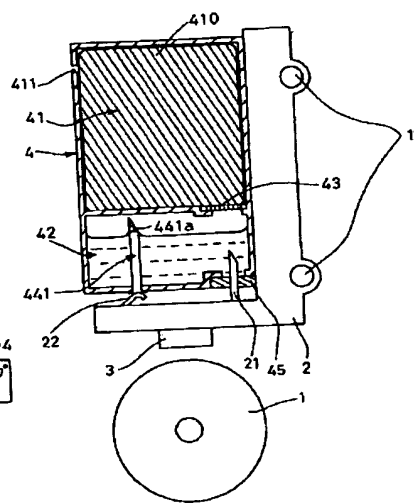


【図17】

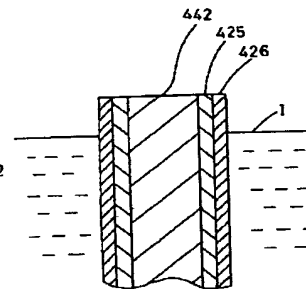
【図9】



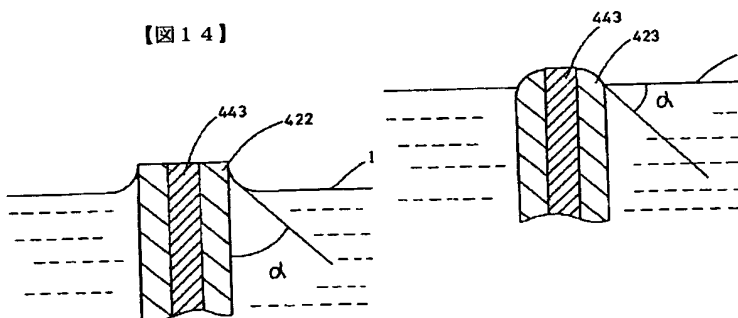
【図10】



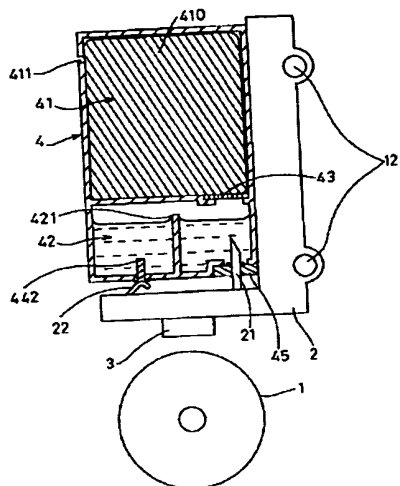
【図15】



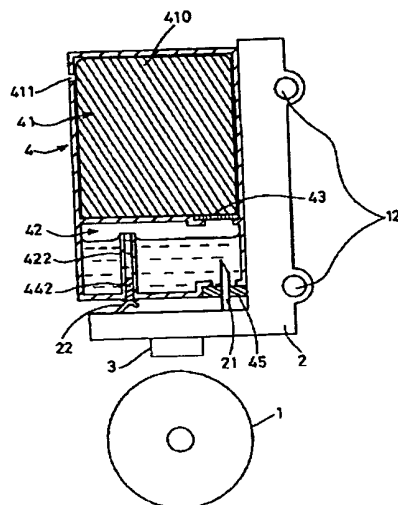
【図14】



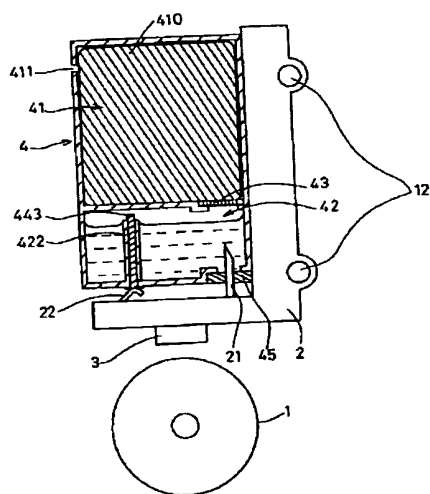
【図11】



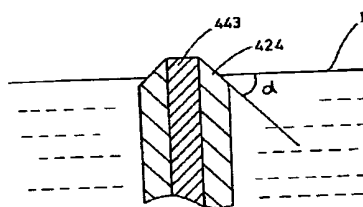
【図12】



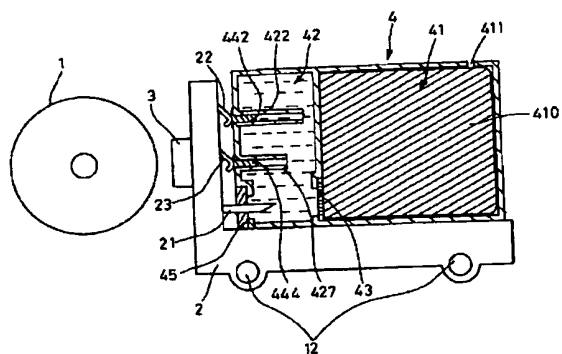
【図13】



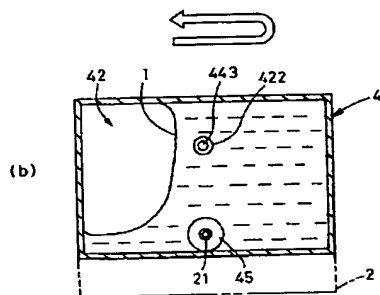
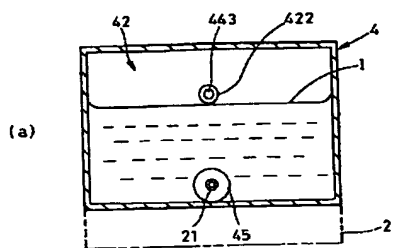
【図16】



【図20】

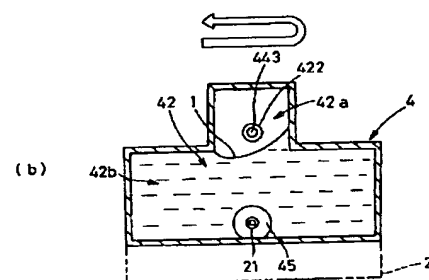
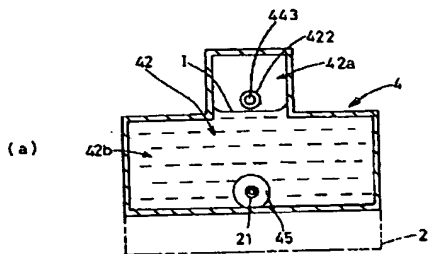


【図18】

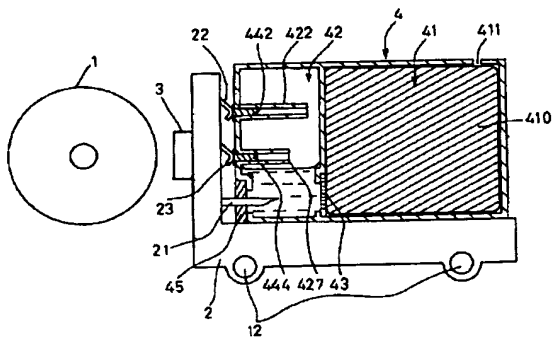
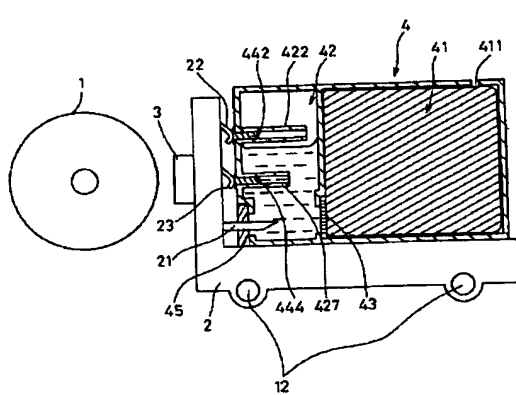


【図21】

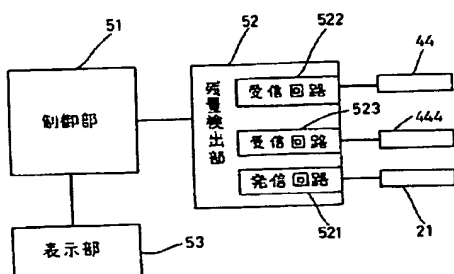
【図19】



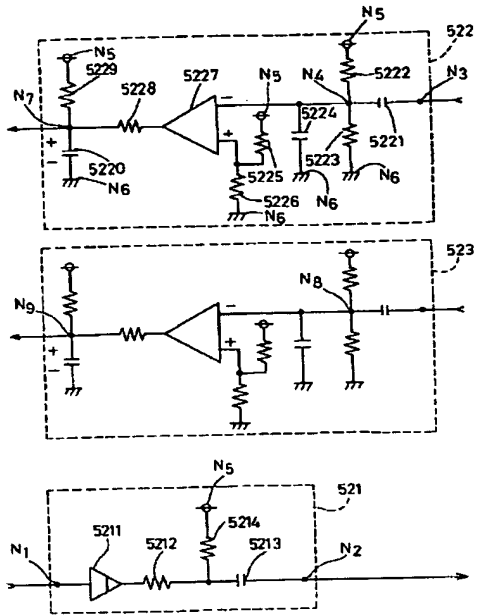
【図22】



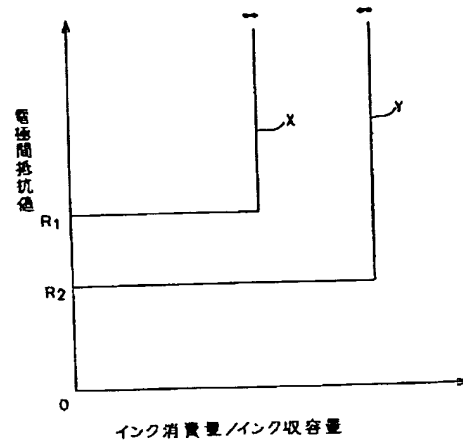
【図23】



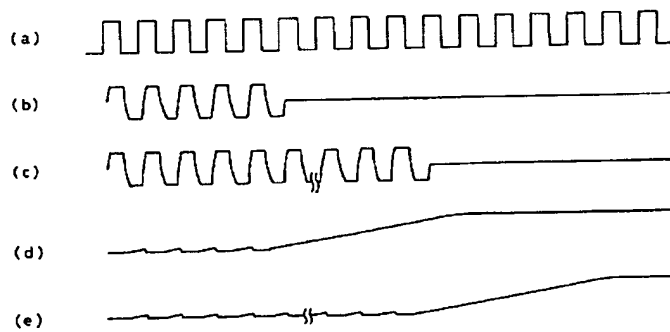
【図 2 4】



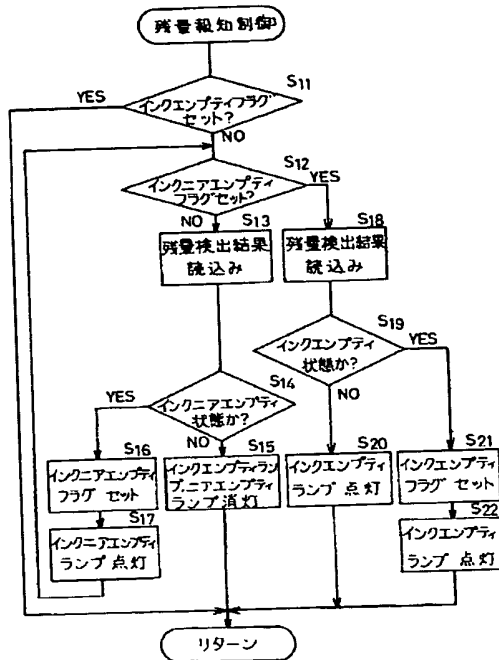
【図 2 6】



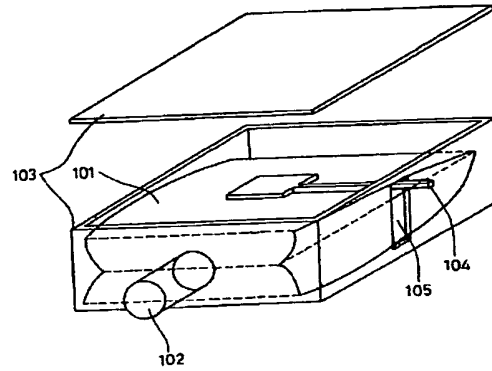
【図 2 5】



【図 27】



【図 28】



フロントページの続き

(72)発明者 森本 成則  
大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ  
ャープ株式会社内

(72)発明者 山口 孝三  
大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ  
ャープ株式会社内

(72)発明者 東尾 隆之  
大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ  
ャープ株式会社内